



(21) Aktenzeichen: 198 61 063.7  
 (22) Anmeldetag: 25. 2. 1998  
 (43) Offenlegungstag: 20. 1. 2000

IDS 10/506,369

## (71) Anmelder:

Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

## (62) Teil aus: 198 07 868.4

## (72) Erfinder:

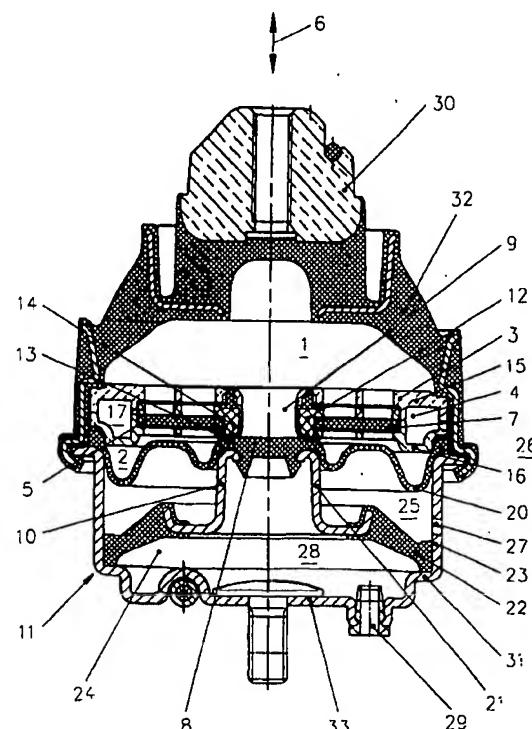
Winkler, Gerold, Dipl.-Ing., 69488 Birkenau, DE;  
 Simuttis, Arnold, Dr.-Ing., 69469 Weinheim, DE;  
 Rudolph, Axel, Dipl.-Ing., 64625 Bensheim, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## (54) Hydraulisch dämpfendes Lager

(57) Hydraulisch dämpfendes Lager mit einem Arbeitsraum (1) und einem Ausgleichsraum (2), wobei zwischen dem Arbeitsraum (1) und dem Ausgleichsraum (2) eine Trennwand (3) angeordnet ist, umfassend zumindest eine Durchtrittsöffnung (4) zur Dämpfung tief frequenter, großamplitudiger Schwingungen und eine in einer Ausnehmung (5) in Richtung der eingeleiteten Schwingungen lose hin- und herbewegbaren Membran (7) zur Isolierung hochfrequenter, kleinanplitudiger Schwingungen sowie eine durch einen Dichtkörper (8) verschließbare Durchbrechung (9), die durch ein Stellelement (10) einer Stellvorrichtung (11) in Offenstellung bringbar ist, wobei die Membran (7) durch die Stellvorrichtung (11) bei Öffnung der Durchbrechung (9) flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung (5) arretierbar ist und wobei in der Ausnehmung (5) ein elastisch nachgiebiges Spannlement (12) aus einem Federstahl angeordnet ist, das die Membran (7) bei offener Durchbrechung (9) unter elastischer Vorspannung anliegend berührt.



## Beschreibung

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein hydraulisch dämpfendes Lager.

## Stand der Technik

In der älteren europäischen Anmeldung EP 0 840 035 A1 ist ein hydraulisch dämpfendes Lager beschrieben und gezeigt mit einem Arbeitsraum und einem Ausgleichsraum, wobei zwischen dem Arbeitsraum und dem Ausgleichsraum eine Trennwand angeordnet ist, umfassend zumindest eine Durchtrittsöffnung zur Dämpfung tief frequenter, großamplitudiger Schwingungen und eine in einer Ausnehmung in Richtung der eingeleiteten Schwingungen hin- und herbewegbaren Membran zur Isolierung hochfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen sowie eine durch einen Dichtkörper verschließbare Durchbrechung, die durch ein Stellelement einer Stellvorrichtung in Offenstellung bringbar ist, wobei die Membran durch die Stellvorrichtung bei Öffnung der Durchbrechung flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung arretierbar ist.

Aus der EP 0 547 287 A1 ist ein hydraulisch dämpfendes Lager mit einem Arbeitsraum und einem Ausgleichsraum bekannt, wobei zwischen dem Arbeitsraum und dem Ausgleichsraum eine Trennwand angeordnet ist, umfassend zumindest eine Durchtrittsöffnung zur Dämpfung tief frequenter, großamplitudiger Schwingungen und eine in einer Ausnehmung in Richtung der eingeleiteten Schwingungen hin- und herbewegbaren Membran zur Isolierung hochfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen sowie eine durch einen Dichtkörper verschließbare Durchbrechung, die durch ein Stellelement einer Stellvorrichtung in Offenstellung bringbar ist, wobei die Membran durch die Stellvorrichtung bei Öffnung der Durchbrechung flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung arretierbar ist.

Die zentral innerhalb der Trennwand angeordnete Durchbrechung ist durch einen stopfenartigen Wulst verschließbar.

Die Trennwand ist in axialer Richtung zweiteilig ausgeführt und bildet einen Düsenkäfig, wobei innerhalb des Düsenkäfigs eine Membran aus elastomerem Werkstoff angeordnet ist, die kreisringförmig ausgebildet ist und eine der Durchbrechung entsprechende zentrale Ausnehmung aufweist. In den Ausführungsbeispielen Fig. 1 bis 4 ist die Membran lose innerhalb der Trennwand angeordnet und bei geschlossener Durchbrechung zur effizienten Isolierung hochfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen in axialer Richtung hin- und herbewegbar.

Zur Tilgung von Schwingungen im Leerlauf einer angeschlossenen Verbrennungskraftmaschine wird der Wulst aus der Durchbrechung entfernt, so daß sich die Flüssigkeitssäule innerhalb der Durchbrechung phasenverschoben zu den leerlaufbedingt eingeleiteten Schwingungen bewegt. Auch in diesem Betriebszustand ist die Membran lose innerhalb des Düsenkäfigs angeordnet, was im Hinblick auf eine effiziente Schwingungstilgung leerlaufbedingter Schwingungen wenig zufriedenstellend ist.

In den Ausführungsbeispielen Fig. 5 bis 7 ist die Membran innerhalb des Düsenkäfigs eingespannt, wodurch die Isolierung hochfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen bei verschlossener Durchbrechung nachteilig beeinflußt wird.

## Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lager der

vorbekannten Art derart weiterzuentwickeln, daß einerseits die Schwingungstilgung leerlaufbedingter Schwingungen und andererseits die Isolierung höherfrequenter Schwingungen in einem Drehzahlbereich oberhalb der Leerlaufdrehzahl verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Zur Lösung der Aufgabe ist ein hydraulisch dämpfendes

10 Lager mit einem Arbeitsraum und einem Ausgleichsraum vorgesehen, wobei zwischen dem Arbeitsraum und dem Ausgleichsraum eine Trennwand angeordnet ist, umfassend zumindest eine Durchtrittsöffnung zur Dämpfung tief frequenter, großamplitudiger Schwingungen und eine in einer Ausnehmung in Richtung der eingeleiteten Schwingungen lose hin- und herbewegbaren Membran zur Isolierung hochfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen sowie eine durch einen Dichtkörper verschließbare Durchbrechung, die durch ein Stellelement einer Stellvorrichtung in Offenstellung bringbar ist, wobei die Membran durch die Stellvorrichtung bei Öffnung der Durchbrechung flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung arretierbar ist und wobei in der Ausnehmung ein elastisch nachgiebiges Spannelement aus einem Federstahl angeordnet ist, das die Membran bei offener Durchbrechung unter elastischer Vorspannung anliegend berührt. Hierbei ist von Vorteil, daß das erfindungsgemäße Lager durch die flüssigkeitsdichte Arretierung der Membran innerhalb der Ausnehmung bei offener Durchbrechung eine gute Tilgerwirkung von Schwingungen aufweist, die durch eine auf dem Lager abgestützte Verbrennungskraftmaschine während des Leerlaufs in das Lager eingeleitet werden. Ein Überströmen von Dämpfungsflüssigkeit aus dem Arbeitsraum in den Ausgleichsraum und wieder zurück findet im wesentlichen durch die Durchbrechung statt.

30 35 Während des Betriebs der Verbrennungskraftmaschine oberhalb der Leerlaufdrehzahl wird die Durchbrechung durch den Dichtkörper verschlossen und die flüssigkeitsdichte Arretierung der Membran innerhalb der Trennwand aufgehoben. In diesem Betriebszustand funktioniert das er-

40 45 findungsgemäße Lager wie allgemein bekannte hydraulisch dämpfende Lager, bei denen zur Isolierung höherfrequenter, kleinamplitudiger, motorerregter Schwingungen, die Membran lose hin- und herbeweglich innerhalb der Trennwand angeordnet ist. Zur Dämpfung tief frequenter, großamplitudiger, fahrbahnerregter Schwingungen, schwingt die innerhalb der Durchtrittsöffnung befindliche Dämpfungsflüssigkeit phasenverschoben hin- und her; die tief frequenter, großamplitudige Schwingungen werden dadurch gedämpft.

50 Durch die lose innerhalb der Ausnehmung angeordnete Membran ist eine gute Isolierung höherfrequenter Schwingungen bedingt, wobei die lose angeordnete Membran durch die Stellvorrichtung bei Öffnung der Durchbrechung flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung arretierbar ist.

55 Das erfindungsgemäße Lager weist durch die schaltbare Membran stets ausgezeichnete Gebrauchseigenschaften auf.

In der Ausnehmung ist ein elastisch nachgiebiges Spannelement aus einem Federstahl angeordnet, das die Membran bei offener Durchbrechung unter elastischer Vorspannung

60 anliegend berührt, wobei das Spannelement der Membran bei verschlossener Durchbrechung mit allseitigem Abstand benachbart zugeordnet ist. Der Aufbau und/oder die Herstellung des beanspruchten Lagers ist nicht aufwendiger, als beim Lager aus dem Stand der Technik, da die Arretierung/

65 Freigabe der Membran automatisch bei Betätigung der Stellvorrichtung erfolgt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann es vorgesehen sein, daß das Spannelement als Dichtsitz für den

Dichtkörper ausgebildet und dichtend mit diesem in Eingriff bringbar ist. Das Lager weist dadurch einen vergleichsweise teilearmen, einfachen Aufbau auf, was in fertigungstechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht von hervorzuhebendem Vorteil ist.

Um eine sichere Abdichtung zu erzielen, muß der mit dem Federstahl in Berührung bringbare Dichtkörper aus einem elastomeren Dichtungswerkstoff bestehen. Das aus dem Federstahl bestehende Spannelement weist während der gesamten Gebrauchszeit des Lagers stets gleichbleibende Gebrauchseigenschaften auf, da eine Relaxation ausgeschlossen ist.

Die Trennwand ist in axialer Richtung bevorzugt zweiteilig ausgebildet und besteht aus zwei Düsenscheiben. Die beiden Düsenscheiben bilden den Düsenkäfig, in dem die Membran in Abhängigkeit von der Stellung des Spannenelements lose oder flüssigkeitsdicht eingespannt angeordnet ist. Auch das Spannenelement ist bevorzugt zwischen den Düsenscheiben angeordnet.

Zur Erzielung einer guten Dämpfung tieffrequenter, großamplitudiger Schwingungen ist die Durchtrittsöffnung bevorzugt als Dämpfungskanal ausgebildet, wobei der Dämpfungskanal durch die beiden Düsenscheiben begrenzt ist. Die Dimensionierung des Dämpfungskanals ist abhängig von der Frequenz und der Größe der Schwingungsamplituden und stellt für den mit der Konstruktion von Lagern befreundeten Fachmann keine Schwierigkeiten dar.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung besteht die Möglichkeit, daß der Dämpfungskanal die Membran außenumfangsseitig umschließt. Hierbei ist von Vorteil, daß der Dämpfungskanal durch die Anordnung im umfangsseitigen Randbereich der Trennwand eine große Länge aufweist und daher zur Dämpfung tieffrequenter, großamplitudiger Schwingungen gut geeignet ist.

Nach einer anderen Ausgestaltung besteht die Möglichkeit, daß der Dämpfungskanal von der Membran außenumfangsseitig umschlossen ist, daß der Dämpfungskanal durch zwei ineinander übergehende Teilkanäle gebildet ist, von denen einer im Arbeitsraum und einer im Ausgleichsraum angeordnet ist und daß die Teilkanäle auf ihren einander axial zugewandten Seiten durch das Spannenelement getrennt sind. Im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist hier von Vorteil, daß durch die doppelstöckige Ausgestaltung des Dämpfungskanals trotz kleineren Durchmessers die gleiche Länge erzielt werden kann, wie bei dem zuvor beschriebenen Dämpfungskanal, wobei die für eine gute Schwingungsisolierung höherfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen erforderliche Offenfläche im Vergleich zu dem zuvor beschriebenen Beispiel deutlich vergrößert ist. Durch eine derartige Ausgestaltung wird ein späterer Anstieg der hochfrequenten dynamischen Federrate bewirkt. Die Herstellbarkeit eines solchen Dämpfungskanals ist einfach, da die Teilkanäle im wesentlichen nutzförmig ausgebildet und auf den einander zugewandten Seiten offen sind, wobei die räumliche Trennung ausschließlich durch das axial zwischen den Dämpfungskanälen angeordnete Spannenelement erfolgt.

Der Ausgleichsraum ist auf der der Trennwand abgewandten Seite bevorzugt durch eine im wesentlichen drucklos volumenaufnehmende Rollmembran begrenzt, die einstückig ineinander übergehend und materialeinheitlich mit dem Dichtkörper ausgebildet ist. Durch den teilearmen Aufbau wird eine einfache Herstellung des erfundungsgemäßen Lagers erzielt. Außerdem ist durch die einstückige Ausgestaltung zwischen der Rollmembran und dem Dichtkörper keine separat hergestellte und montierte Dichtung erforderlich.

Der Dichtkörper kann in die in Richtung des Ausgleichs-

raums offene Stirnseite eines im wesentlichen hohlyzylinderförmigen Kolbens dichtend eingeschnappt sein, der das Stellelement bildet. Die dichte Verbindung zwischen dem Dichtkörper und dem Kolben ist erforderlich, um einen Strömungskurzschluß des Steuermediums und daraus resultierende nachteilige Gebrauchseigenschaften bei der Schaltbarkeit des Lagers zu vermeiden.

Der Kolben kann auf der dem Ausgleichsraum abgewandten Stirnseite dichtend mit einer Schaltfeder verbunden sein, die ortsfest und dichtend im Gehäuse abgestützt ist. Die Schaltfeder ist dabei derart gestaltet und angeordnet, daß sie den Dichtkörper im nichtgeschalteten Zustand des Lagers mit dem Dichtsitz in Eingriff bringt, das Spannenelement von der Membran abhebt und dadurch für eine lose Anordnung der Membran innerhalb des Düsenkäfigs sorgt. Die Schaltfeder besteht bevorzugt aus einem elastomeren Werkstoff und ist zweckmäßig mit der dem Ausgleichsraum abgewandten Stirnseite des Kolbens vulkanisiert.

Das Gehäuse ist auf der dem Ausgleichsraum abgewandten Seite der Rollmembran als Steuerdruckdose ausgebildet, wobei die Stellvorrichtung durch ein Druckmittel betätigbar ist. Der axial zwischen der Rollmembran und der Schaltfeder angeordnete erste Hohlraum weist bevorzugt zumindest eine zur Atmosphäre offene Entlüftungsöffnung auf, wobei auf der dem ersten Hohlraum abgewandten Seite der Schaltfeder ein zweiter Hohlraum angeordnet ist, der einen Pneumatikanschluß aufweist und mit einem Vakuum beaufschlagbar ist. Eine Beaufschlagung der Steuerdruckdose mit Unterdruck kann insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit Otto-Motoren von Vorteil sein, da der Unterdruck zur Betätigung des Lagers aus dem Saugrohr bzw. einem daran angeschlossenen Druckspeicher zumeist problemlos verfügbar ist. Die zuvor beschriebene Ausgestaltung ist außerdem deshalb vorteilhaft, weil bei einem Ausfall der Stellvorrichtung die Durchbrechung durch die Schaltfeder automatisch verschlossen wird. Lediglich im Bereich des Leerlaufs der angeschlossenen Verbrennungskraftmaschine ergeben sich in diesem Fall unerwünschte Schwingungen, die jedoch die Sicherheit keinesfalls nachteilig beeinflussen.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Das erfundungsgemäße Lager wird nachfolgend anhand der Zeichnungen weiter verdeutlicht. Diese zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfundungsgemäßen, hydraulisch dämpfenden Lagers in quergeschnittener Darstellung,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus dem Lager gemäß Fig. 1, bei dem die Durchbrechung offen ist

Fig. 3 einen Ausschnitt aus dem Lager gemäß Fig. 1, bei dem die Durchbrechung verschlossen ist,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel, mit einer abweichend gestalteten Trennwand,

Fig. 5 bis 7 jeweils einen Ausschnitt aus einer Trennwand mit voneinander abweichenden Spannenelementen.

#### Ausführung der Erfundung

In den Fig. 1 und 4 sind zwei Ausführungsbeispiele des erfundungsgemäßen, hydraulisch dämpfenden Lagers gezeigt, die sich durch die Ausgestaltung ihrer Trennwände voneinander unterscheiden. Jedes der Lager ist mit Dämpfungsfüssigkeit gefüllt und umfaßt ein Traglager 30 und ein Auflager 31, die durch einen im wesentlichen kegelstumpfförmigen Federkörper 32 aus elastomerem Werkstoff miteinander verbunden sind. Innerhalb des Lagers ist ein Arbeitsraum 1 angeordnet, der durch das Traglager 30, den Federkörper 32 und die Trennwand 3 begrenzt ist. Auf der dem

Arbeitsraum 1 abgewandten Seite der Trennwand 3 ist der Ausgleichsraum 2 angeordnet, der durch die Trennwand 3 und die Rollmembran 20 begrenzt ist, wobei die Rollmembran aus elastomerem Werkstoff besteht und geeignet ist, das bei Einfederung des Federkörpers 32 aus dem Arbeitsraum 1 verdrängte Flüssigkeitsvolumen im Ausgleichsraum 2 aufzunehmen, ohne daß sich eine nennenswerte Druckerhöhung im Ausgleichsraum 2 ergibt.

Auf der dem Ausgleichsraum 2 abgewandten Seite der Rollmembran 20 ist die Stellvorrichtung 11 angeordnet, die aus einer Steuerdruckdose 24 besteht, in der das Stellelement 10 angeordnet ist. Das Stellelement 10 ist in diesen Ausführungsbeispielen als Kolben 21 ausgebildet und auf der dem Ausgleichsraum abgewandten Stirnseite mit einer Schaltfeder aus elastomerem Werkstoff verbunden, die innerhalb des Gehäuses 23 abgestützt ist.

Die Steuerdruckdose 24 umfaßt einen ersten Hohlraum 25 axial zwischen der Rollmembran 20 und der Schaltfeder 22, wobei der erste Hohlraum in diesen Ausführungsbeispielen eine zur Atmosphäre 26 offene Entlüftungsöffnung 27 aufweist. Außerdem ist innerhalb der Steuerdruckdose 24 zwischen der Schaltfeder 22 und dem Gehäuseboden 33 ein zweiter Hohlraum 28 angeordnet, der einen Pneumatikanschluß 29 zur Unterdruckbeaufschlagung aufweist. Die beiden Hohlräume 25, 28 sind gegeneinander abgedichtet.

Das erfindungsgemäße Lager kann beispielsweise zur Abstützung einer Verbrennungskraftmaschine in einem Kraftfahrzeug zur Anwendung gelangen.

In Fig. 1 besteht die Trennwand 3 aus einer oberen 15 und einer unteren Dünscheibe 16, die jeweils gitterförmig ausgebildet sind und eine Ausnehmung 5 begrenzen in der die Membran 7 aus elastomerem Werkstoff angeordnet ist. Die Beweglichkeit der Membran 7 ist abhängig vom Schaltzustand des Lagers, wobei die Membran 7 immer so geschaltet ist, daß sie bei offener Durchbrechung 9 flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung 5 arretiert und bei geschlossener Durchbrechung 9 als Lose zwischen den Dünscheiben 15, 16 frei hin- und herbeweglich ist.

Der Kolben 21 der Stellvorrichtung 11 wirkt beim Schließen der Durchbrechung 9 auf das Spannelement 12, das die Membran 7 unter elastischer Vorspannung dichtend innerhalb der Ausnehmung 5 gehalten hat. Die Schließkraft der Stellvorrichtung ist immer größer, als die Federkraft des Spannlements, so daß das Spannlement bei Schließen der Durchbrechung 9 elastisch verformt wird und die Membran 7 nicht mehr anliegend berührt.

In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Spannlement 12 mit einer Armierung 14 versehen, um Relaxationserscheinungen auf ein Minimum zu begrenzen und dadurch gleichbleibend gute Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsauer zu erreichen.

Die Funktion des erfindungsgemäßen Lagers wird nachfolgen anhand der Fig. 2 und 3 näher erläutert.

In Fig. 2 ist das Lager während des Leerlaufs der abgestützten Verbrennungskraftmaschine gezeigt. Der Dichtkörper 8, der auf der dem Arbeitsraum 1 zugewandten Seite des Kolbens 21 dichtend befestigt ist, ist mit axialem Abstand benachbart zum Dichtsitz 13 angeordnet, der durch das Spannlement 12 gebildet ist. Das Spannlement 12 ist an der oberen Dünscheibe 15 abgestützt und drückt die Membran 7 auf die untere Dünscheibe 16. Die Flüssigkeit im Bereich der zentralen Durchbrechung 9 wirkt als Tilgermasse und schwingt gegenphasig zu den leerlaufbedingt eingeleiteten Schwingungen. Eine Flüssigkeitsverlagerung vom Arbeitsraum 1 in den Ausgleichsraum 2 durch den Dämpfungskanal 17 und/oder durch die Dünscheiben 15, 16 an der Membran 7 vorbei in den Ausgleichsraum 2 findet im wesentlichen nicht statt.

Die Unterdruckbeaufschlagung des zweiten Hohlraums 28 erfolgt beispielsweise durch den vergleichsweise großen Unterdruck im Saugrohr der Verbrennungskraftmaschine im Leerlauf, wobei der Unterdruck gegen die Federkraft der Schaltfeder 22 wirkt.

In Fig. 3 ist der Betriebszustand des Lagers gezeigt, wenn die abgestützte Verbrennungskraftmaschine oberhalb der Leerlaufdrehzahl betrieben wird. Die Unterdruckbeaufschlagung des zweiten Hohlraums 28 ist abgeschaltet und die Schaltfeder 22 bewegt den Kolben 21 in Richtung der Trennwand 3, bis der mit dem Kolben verbundene Dichtkörper 8 das als Dichtsitz 13 ausgebildete Spannlement 12 unter elastischer Vorspannung dichtend berührt. Dadurch, daß die Federkraft der Schaltfeder 24 größer ist, als die Federkraft des Spannlements 12, wird das Spannlement 12 axial in Richtung des Arbeitsraums 1 verlagert, so daß sich die Membran 7 zur Isolierung höherfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen innerhalb der Ausnehmung 5 lose hin- und herbewegen kann.

Die Dämpfung tieffrequenter, großamplitudiger Schwingungen erfolgt demgegenüber durch eine Flüssigkeitsverlagerung innerhalb des Dämpfungskanals 17.

In Fig. 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Lagers gezeigt, das sich vom zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel nur durch eine abweichend gestaltete Trennwand 3 unterscheidet.

Im Gegensatz zum zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel besteht der Dämpfungskanal 17 aus einem oberen 18 und einem unteren Teilkanal 19, die flüssigkeitsleitend miteinander verbunden sind, wobei der obere Teilkanal 18 in den Arbeitsraum 1 und der untere Teilkanal 19 in den Ausgleichsraum 2 mündet. Der Dämpfungskanal 17 ist radial außenseitig von der Membran 7 umschlossen. Im Vergleich zum zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel weist die hier gezeigte Membran 7 eine deutlich vergrößerte Offenfläche auf. Die Dämpfung ist in beiden Ausführungsbeispielen durch eine übereinstimmende Dimensionierung der Dämpfungskanäle 17 gleich gut, während bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel die dynamische Federrate erst bei vergleichsweise höheren Frequenzen ansteigt. Dadurch ist die Isolierung höherfrequenter Schwingungen verbessert.

Die Teilkanäle 18, 19 sind in axialer Richtung durch das Spannlement 12 getrennt, wobei die beiden Teilkanäle 18, 19 stets relativ ortsfest zueinander angeordnet sind. Nur das außenseitig gummierte Spannlement bewegt sich relativ zu den Teilkanälen 18, 19 in axialer Richtung, um die Membran 7, wie hier dargestellt, bei Drehzahlen oberhalb der Leerlaufdrehzahl freizugeben.

In Fig. 5 ist ein Ausschnitt aus einer weiteren Trennwand 3 gezeigt, bei der das Spannlement 12 durch einen eingespannten Federstahl gebildet ist, der die Membran 7 bei Leerlaufdrehzahl, wie hier dargestellt, auf die gitterförmige untere Dünscheibe 16 drückt. In diesem Ausführungsbeispiel bildet der Federstahl gleichzeitig die obere Dünscheibe 15, da er mit gitterförmigen Ausnehmungen versehen ist.

In Fig. 6 ist eine Ausführung der Trennwand gezeigt, die sich vom Ausführungsbeispiel in Fig. 5 dadurch unterscheidet, daß das Spannlement 12 gleichzeitig die obere Dünscheibe 15 bildet.

In Fig. 7 ist ein weiterer Ausschnitt aus einer Trennwand gezeigt, wobei das Spannlement 12 ebenfalls die obere Dünscheibe 15 bildet und radial außenseitig durch Federelemente aus elastomerem Werkstoff in einer nutförmigen Aufnahme gehalten ist.

## Patentansprüche

1. Hydraulisch dämpfendes Lager mit einem Arbeitsraum (1) und einem Ausgleichsraum (2), wobei zwischen dem Arbeitsraum (1) und dem Ausgleichsraum (2) eine Trennwand (3) angeordnet ist, umfassend zu mindest eine Durchtrittsöffnung (4) zur Dämpfung tief-frequenter, großamplitudiger Schwingungen und eine in einer Ausnehmung (5) in Richtung der eingeleiteten Schwingungen lose hin- und herbewegbare Membran (7) zur Isolierung hochfrequenter, kleinamplitudiger Schwingungen sowie eine durch einen Dichtkörper (8) verschließbare Durchbrechung (9), die durch ein Stellelement (10) einer Stellvorrichtung (11) in Offenstellung bringbar ist, wobei die Membran (7) durch die Stellvorrichtung (11) bei Öffnung der Durchbrechung (9) flüssigkeitsdicht innerhalb der Ausnehmung (5) arretierbar ist und wobei in der Ausnehmung (5) ein elastisch nachgiebiges Spannelement (12) aus einem Federstahl angeordnet ist, das die Membran (7) bei offener Durchbrechung (9) unter elastischer Vorspannung anliegend berührt.

2. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (12) der Membran (7) bei geschlossener Durchbrechung (9) mit allseitigem Abstand benachbart zugeordnet ist.

3. Lager nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (12) als Dichtsitz (13) für den Dichtkörper (8) ausgebildet und dichtend mit diesem in Eingriff bringbar ist.

4. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (3) in axialer Richtung zweiteilig ausgebildet ist und aus zwei Düsenscheiben (15, 16) besteht.

5. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (12) zwischen den Düsenscheiben (15, 16) angeordnet ist.

6. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnung (4) als Dämpfungskanal (17) ausgebildet ist.

7. Lager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungskanal (17) die Membran (7) außen-umfangsseitig umschließt.

8. Lager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungskanal (17) von der Membran (7) außenumfangssseitig umschlossen ist, daß der Dämpfungskanal (17) durch zwei ineinander übergehende Teilkanäle (18, 19) gebildet ist, von denen einer (18) im Arbeitsraum (1) und einer (19) im Ausgleichsraum (2) angeordnet ist und daß die Teilkanäle (18, 19) auf ihren einander axial zugewandten Seiten durch das Spannelement (12) getrennt sind.

9. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichsraum (2) auf der Trennwand (3) abgewandten Seite durch eine im wesentlichen drucklos volumenaufnehmende Rollmembran (20) begrenzt ist, die einstückig ineinander-übergehend und materialeinheitlich mit dem Dichtkörper (8) ausgebildet ist.

10. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (8) in die in Richtung des Ausgleichsraums (2) offene Stirnseite eines im wesentlichen hohlzylinderförmigen Kolbens (21) dichtend eingeschnappt ist, der das Stellelement (10) bildet.

11. Lager nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (21) auf der dem Ausgleichsraum (2) abgewandten Stirnseite dichtend mit einer Schaltfeder

5

10

15

20

30

40

50

55

65

(22) verbunden ist, die ortsfest und dichtend im Gehäuse (23) abgestützt ist.

12. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (23) auf der dem Ausgleichsraum (2) abgewandten Seite der Rollmembran (20) als Steuerdruckdose ausgebildet ist und daß die Stellvorrichtung (11) durch ein Druckmittel betätigbar ist.

13. Lager nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der axial zwischen der Rollmembran (20) und der Schaltfeder (22) angeordnete erste Hohlraum (25) zu mindest eine zur Atmosphäre (26) offene Entlüftungsöffnung (27) aufweist.

14. Lager nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem ersten Hohlraum (25) abgewandten Seite der Schaltfeder (22) ein zweiter Hohlraum (28) angeordnet ist, der einen Pneumatikanschluß (29) aufweist und mit einem Vakuum beaufschlagbar ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

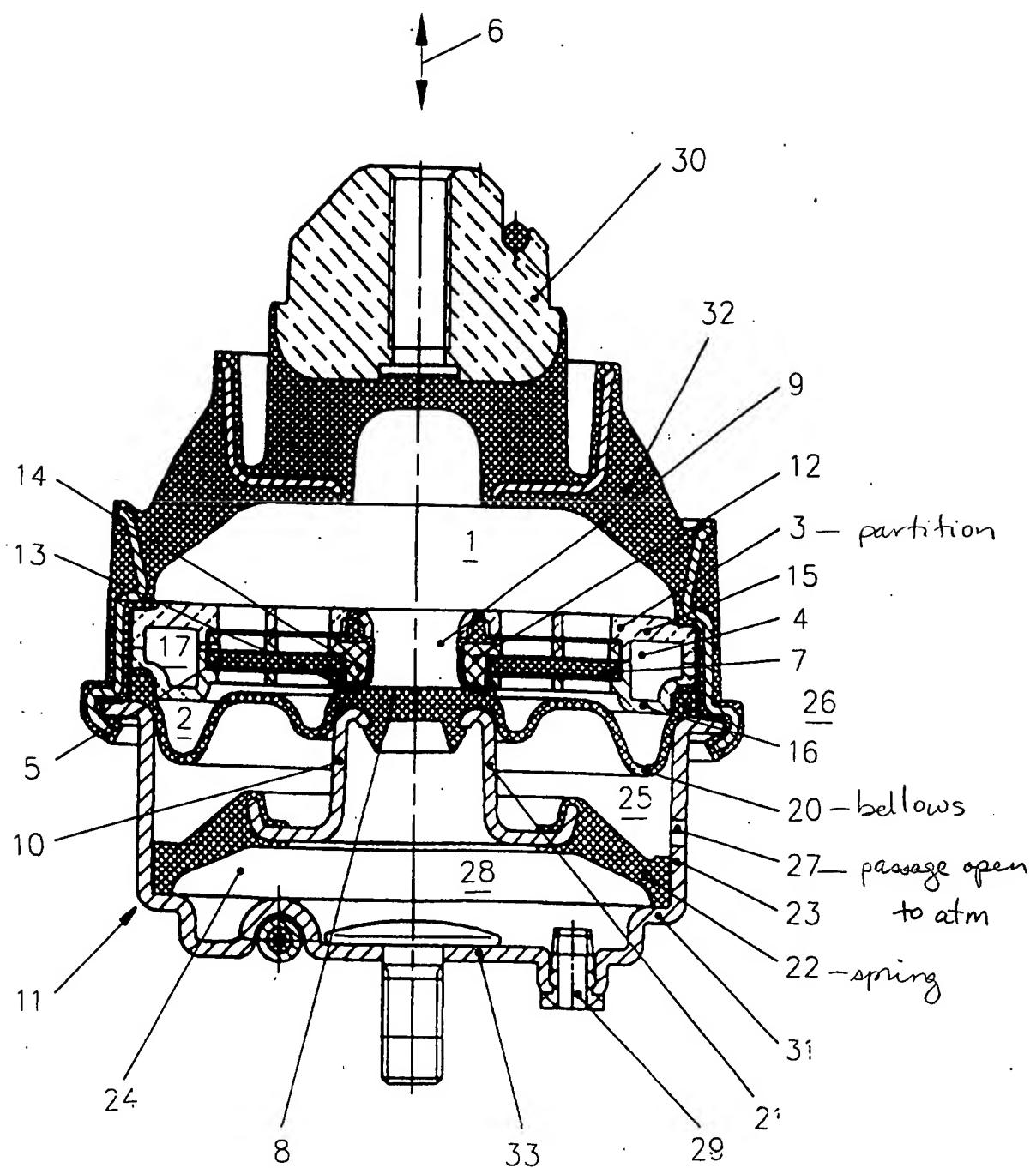


Fig. 2

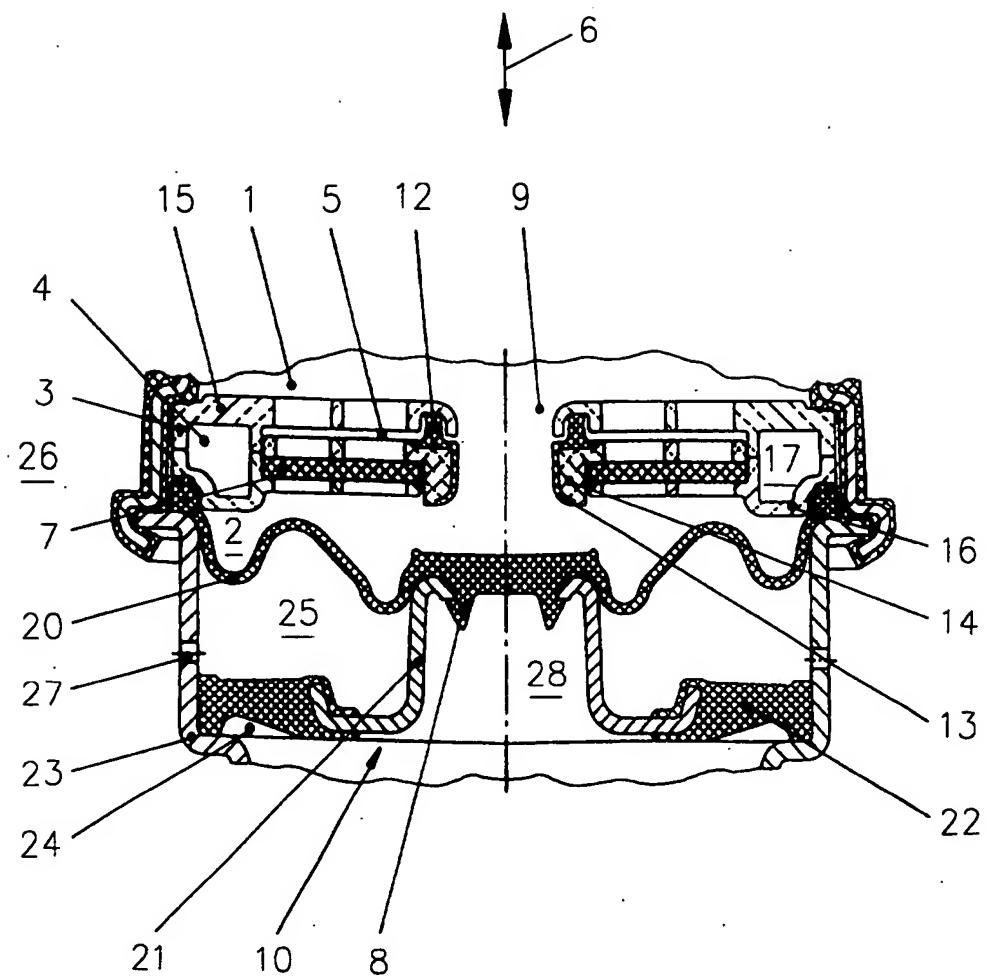


Fig.3

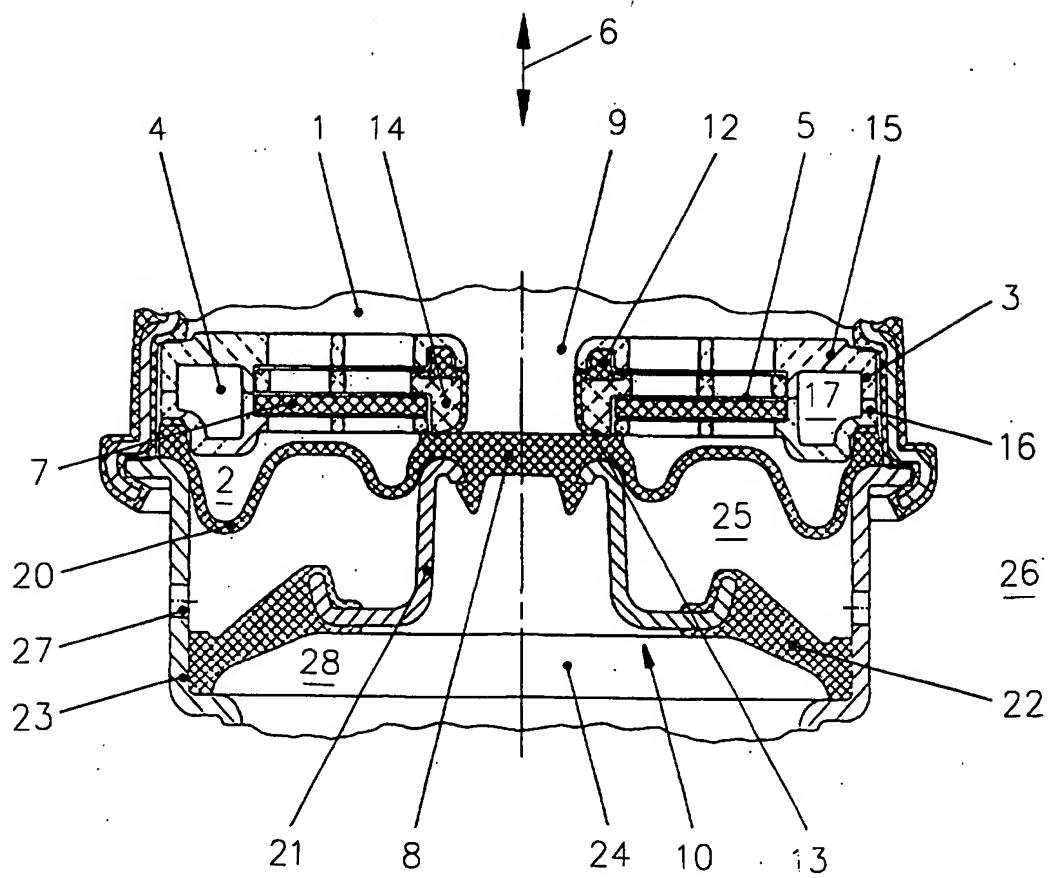


Fig. 4

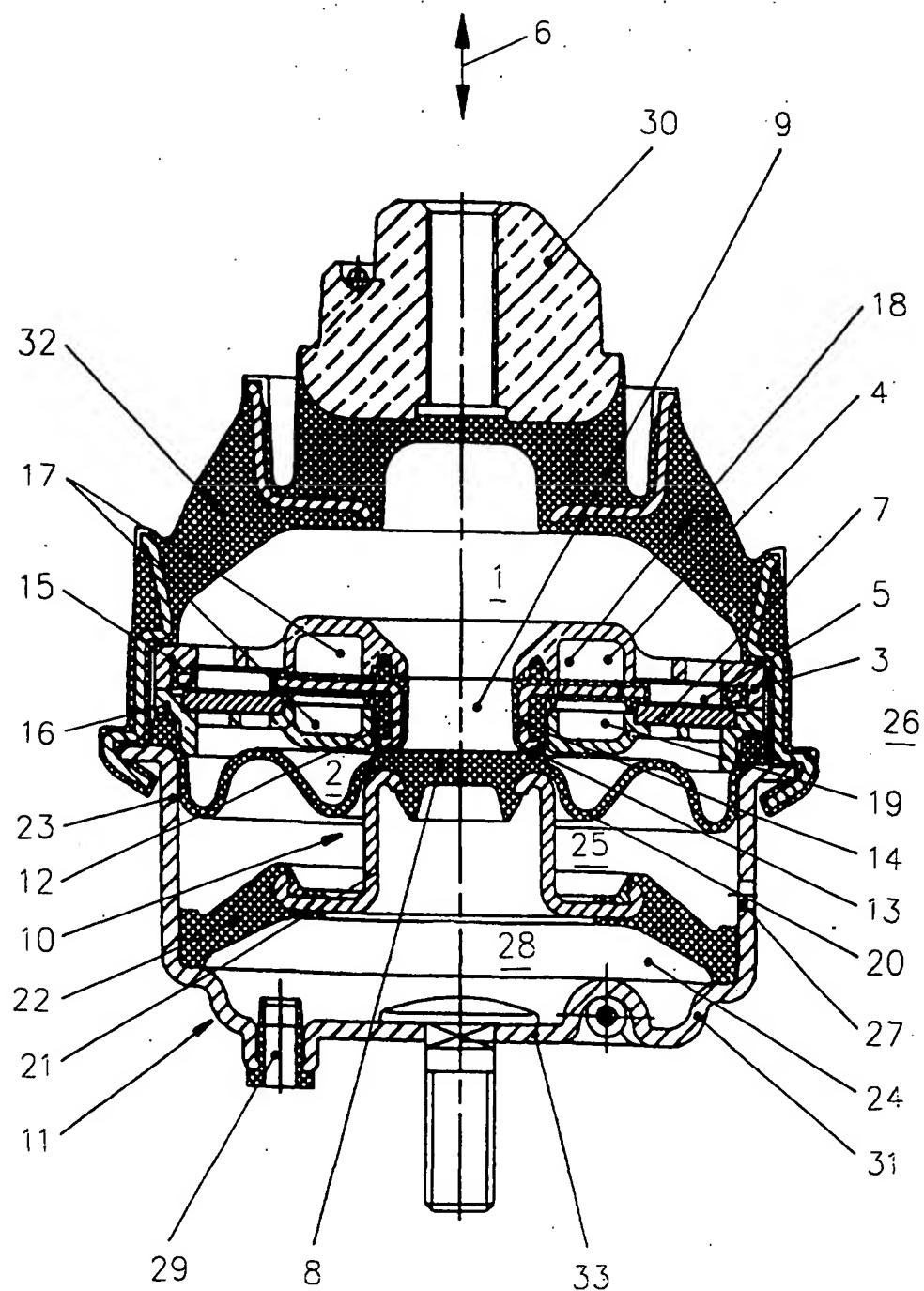


Fig.5

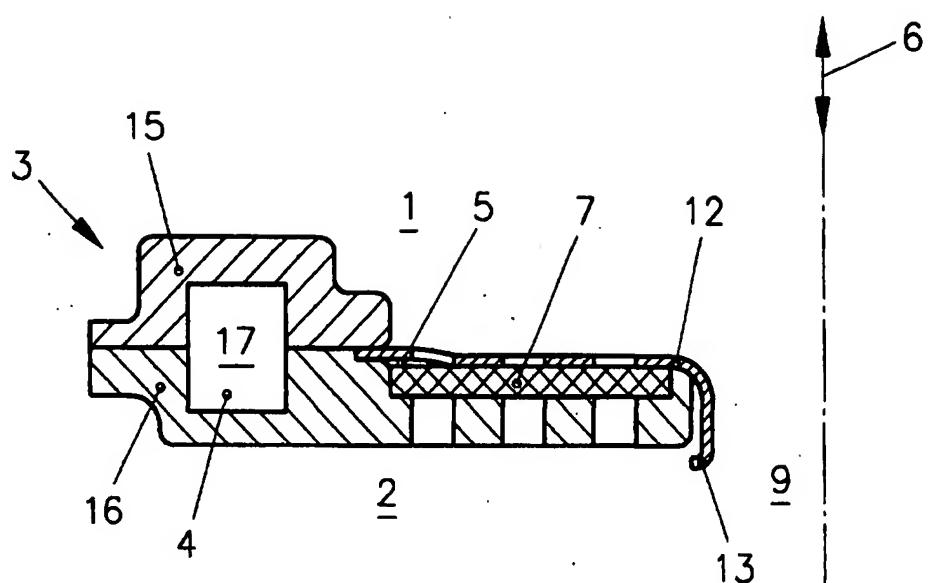


Fig.6

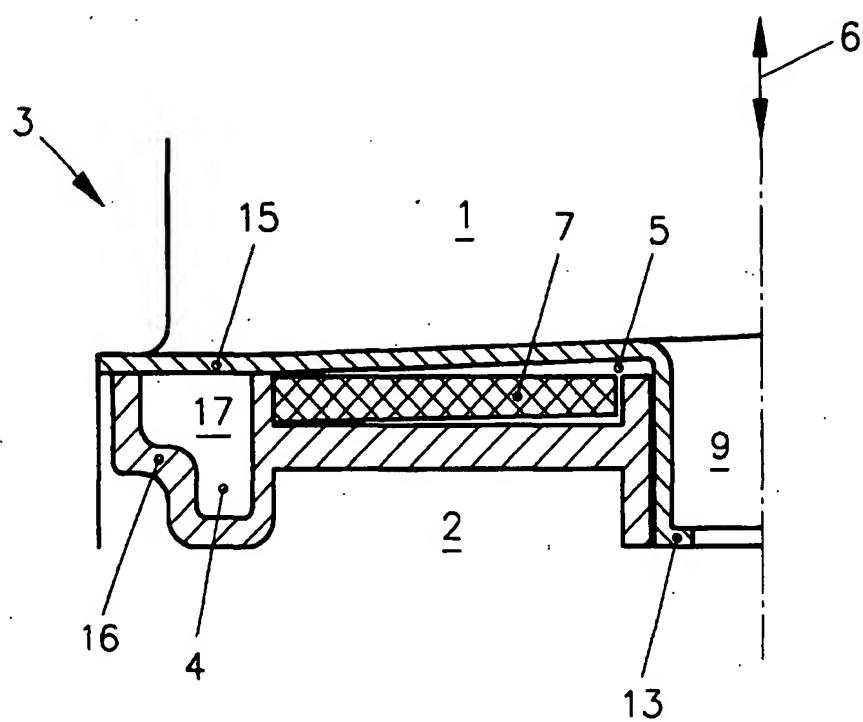
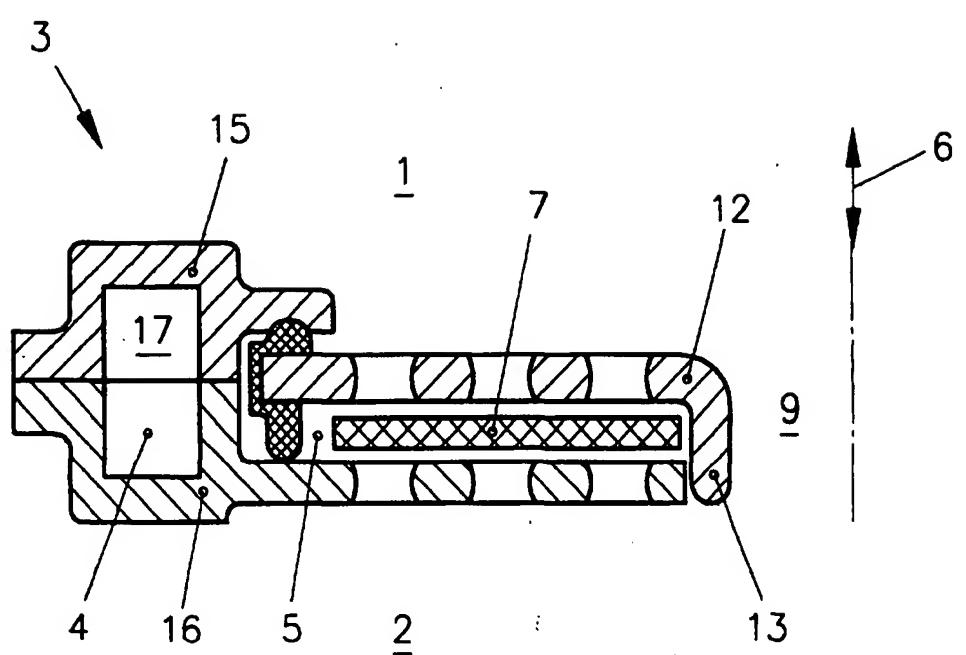


Fig.7





Description of DE19861063

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

### Technical area

The invention concerns a hydraulically absorbing camp.

### State of the art

In the older European registration EP a hydraulically absorbing camp is described 0,840,035 A1 and shown, with a work space and a balancing area, whereby between the work space and the balancing area a partition is arranged, comprehensively at least a depressing opening for the absorption of low-frequent, grossamplitudiger oscillations and in a recess toward the introduced oscillations movable diaphragm for the isolation of high frequency, kleinamplitudiger oscillations as well as a breaking through lockable by a sealing body, which are bringable by a placing element of a placing device in Offenstellung, whereby the diaphragm is by the placing device with opening of breaking through flüssigkeitsdicht lockable within the recess.

From the EP 0,547,287 A1 is a hydraulically absorbing camp with a work space and a balancing area well-known, whereby between the work space and the balancing area a partition is arranged, comprehensively at least a depressing opening for the absorption of low-frequent, grossamplitudiger oscillations and in a recess toward the introduced oscillations movable diaphragm for the isolation of high frequency, kleinamplitudiger oscillations as well as a breaking through lockable by a sealing body, which are bringable by a placing element of a placing device in Offenstellung.

Breaking through arranged central within the partition is lockable by a plug-like bulge.

The partition is implemented in axial direction two-piece and forms a nozzle cage, whereby within the nozzle cage a diaphragm from elastomerem material is arranged, which is circle-circularly trained and exhibits one breaking through appropriate central recess. In the remark examples of the Fig. 1 to 4 is loosely within the partition arranged the diaphragm and when closed breaking through for the efficient isolation of higher-frequency, kleinamplitudiger oscillations in axial direction movable.

For the repayment of an internal combustion engine attached by oscillations in the no-load operation the bulge is removed from breaking through, so that the liquid column no-load operation-causes itself within breaking through out of phase to introduced oscillations moved. Also in this operating condition the diaphragm is loosely arranged within the nozzle cage, which regarding an efficient oscillation repayment of no-load operation-conditioned oscillations is a little satisfying.

In the remark examples Fig. the diaphragm is clamped 5 to 7 within the nozzle cage, whereby the isolation of higher-frequency, kleinamplitudiger oscillations is unfavorably affected with locked breaking through.

### Representation of the invention

The invention is the basis the task to develop a camp further of the before-well-known kind in such a manner that on the one hand the oscillation repayment of no-load operation-conditioned oscillations and on the other hand the isolation of higher-frequency oscillations in a speed range are improved above the idling speed.

This task is solved according to invention with the characteristics from requirement 1. To favourable arrangements the Unteransprüche refer.

For the solution of the task a hydraulically absorbing camp with a work space and a balancing area is intended, whereby between the work space and the balancing area a partition is arranged, comprehensively at least a depressing opening for the absorption of low-frequent, grossamplitudiger oscillations and in a recess toward the introduced oscillations draws movable diaphragm for the isolation of high frequency, kleinamplitudiger oscillations as well as a breaking through lockable by a sealing body, which by a placing element of a placing device in Offenstellung are bringable, whereby the diaphragm is lockable within the recess by the placing device with opening of breaking through liquid and whereby in the recess a flexibly flexible chucking device from a spring steel is arranged, that the diaphragm when open breaking through under flexible pre-loading lying close affected. Here it is of advantage that the camp according to invention exhibits a good erasing obtaining of oscillations, which are introduced by an internal combustion engine supported on the camp during the no-load operation into the camp in the liquid-close locking of the diaphragm within the recess when open breaking through. A transfer of absorption liquid from the work space into the balancing area and again back essentially takes place by breaking through.

During the enterprise of the internal combustion engine above the idling speed breaking through is locked by the sealing body and the liquid-close locking of the diaphragm within the partition is waived. In this operating condition the camp according to invention functions as generally admitted hydraulically absorbing camps, with those for the isolation of higher-frequency, kleinamplitudiger, engine-excited oscillations, the diaphragm loose and mobile within the partition arranged is. For the absorption of low-frequent, grossamplitudiger, roadway-excited oscillations, the absorption liquid present within the depressing opening swings out of phase back and forth; the low-frequent, grossamplitudigen oscillations are absorbed thereby.

By the loose diaphragm arranged within the recess a good isolation of higher-frequency oscillations is conditioned, whereby the loosely arranged diaphragm is lockable within the recess by the placing device with opening of breaking

through liquid.

The camp according to invention exhibits always excellent performance characteristics in the adjustable diaphragm.

In the recess a flexibly flexible chucking device from a spring steel is arranged, which affects the diaphragm when open breaking through under flexible pre-loading lying close, whereby the chucking device is neighbouring assigned to the diaphragm with locked breaking through with all-round distance. The structure and/or the production of the stressed camp are not more complex, than with the camp from the state of the art, since the locking/release of the diaphragm takes place automatically with manipulation of the placing device.

▲ top In accordance with a favourable arrangement it can be intended that the chucking device is as sealing seat for the sealing body trained and sealing with this in interference bringable. The camp exhibits in it a comparatively divide-poor, simple structure, which in technical and economic regard of advantage which can be emphasized is.

In order to obtain a safe sealing, with the spring steel in contact bringable sealing bodies must consist of elastomers a seal material. The chucking device consisting of the spring steel exhibits always continuous performance characteristics during the entire life of the camp, since a relaxation is impossible.

The partition is trained in axial direction preferentially two-piece and consists of two nozzle disks. The two nozzle disks form the nozzle cage, in which the diaphragm as a function of the position of the chucking device draws or is liquid clamped arranged. Also the chucking device is preferentially arranged between the nozzle disks.

For the achievement of a good absorption of low-frequent, grossamplitudiger oscillations the depressing opening is preferentially designed as absorption channel, whereby the absorption channel is limited by the two nozzle disks. The dimensioning of the absorption channel depends on the frequency and the size of the peak-to-peak swings and represents for the specialist no difficulties entrusted with the construction of camps.

In accordance with a first arrangement the possibility exists that the absorption channel encloses the diaphragm outer circumference-laterally. Here it is of advantage that the absorption channel exhibits in the arrangement in the extent-lateral boundary region of the partition a large length and therefore for the absorption of low-frequent, grossamplitudiger oscillations is well suitable.

After another arrangement the possibility exists that the absorption channel is outer circumference-laterally enclosed by the diaphragm that the absorption channel is formed by two into one another ignoring partial channels, of which one in the work space and one are arranged in the balancing area and that the partial channels on their each other axially turned sides are separate by the chucking device. Compared with the execution form described before it is here from advantage that by the doppelstöckige arrangement of the absorption channel despite smaller diameter the same length can be obtained, as with the absorption channel, whereby the open surface necessary for a good vibration insulation of higher-frequency, described before, kleinamplitudiger oscillations is clearly increased compared with the example described before. A later rise of the high frequency dynamic spring rate is caused by a such arrangement. The fabrication of such a absorption channel is simple, since the partial channels are open on each other turned sides essentially nutförmig trained and, whereby the spatial separation takes place exclusively via the chucking device arranged axially between the absorption channels.

The balancing area is preferentially limited for the partition turned away side by one in substantial pressure-free volume-taking up bellows on that, which are einstückig into one another turning into and material-uniformly trained with the sealing body. Simple production of the camp according to invention is obtained by the divide-poor structure. In addition no separately manufactured and installed seal is necessary by the einstückige arrangement between the bellows and the sealing body.

The sealing body can have caught in toward the balancing area open face of an essentially hollowcylindric piston sealing, which forms the placing element. The close connection between the sealing body and the piston is necessary, in order to avoid a flow short-circuit of the tax medium and from this resulting unfavorable performance characteristics with the adjustableness of the camp.

The piston can be sealing connected with a switching feather/spring on that the balancing area turned away face, which is supported stationarily and sealing in the housing. The switching feather/spring is in such a manner arranged and arranged thereby the fact that it brings the sealing body in the not-switched condition of the camp with the sealing seat in interference, takes the chucking device off from the diaphragm and thus for draws to arrangement of the diaphragm within the nozzle cage ensures. The switching feather/spring consists preferentially of elastomers a material and is appropriately vulcanized with that the balancing area turned away face of the piston.

The housing is trained on that the balancing area turned away side of the bellows as actuating pressure box, whereby the placing device is operable by an argument. Axially the first cavity arranged between the bellows and the switching feather/spring exhibits preferentially at least a Entlüftungsöffnung open to the atmosphere, whereby on that the first cavity turned away side of the switching feather/spring a second cavity is arranged, which exhibits a pneumatics connection and is subjectable with a vacuum. An admission of the actuating pressure box with negative pressure can be in particular with motor vehicles with Otto engines of advantage, there the negative pressure for the manipulation of the camp from the suction tube and/or an accumulator attached to it mostly is problem-free available. In addition the arrangement described before is favourable, because in case of a loss of the control device breaking through is locked automatically by the switching feather/spring. Only within the range of the no-load operation of the attached internal combustion engine unwanted oscillations in this case, which do not affect however security under any circumstances unfavorably, result.

#### Short description of the designs

The camp according to invention is continued to clarify in the following on the basis the designs. These show:

In Fig. 1 a first remark example camp according to invention and of a hydraulically absorbing in transversecut representation,

In Fig. 2 a cutout from the camp in accordance with Fig. 1, with which breaking through is open,

In Fig. 3 a cutout from the camp in accordance with Fig. 1, with which breaking through is locked,

In Fig. 4 a second remark example, with a deviating arranged partition,

into the Fig. 5 and 6 in each case a cutout from a partition with chucking devices from each other deviating.

#### Execution of the invention

Into the Fig. 1 and 4 is shown two remark examples camp according to invention and of the hydraulically absorbing, which differ by the arrangement of their partitions from each other. Each of the camps is filled with absorption liquid and covers a carrying camp 30 and a support 31, which are connected by an essentially kegelstumpfförmigen feather/spring body 32 from elastomerem material. Within the camp a work space 1 is arranged, which by the carrying camp 30, which feather/spring body 32 and the partition 3 are limited. On that the work space 1 turned away side of the partition 3 the balancing area 2 is arranged, which is limited by the partition 3 and the bellows 20, whereby the bellows consist of elastomerem material and are suitable, which displaced liquid volumes with compression of the feather/spring body 32 from the work space 1 in the balancing area 2 to take up, without a considerable increase in pressure in the balancing area 2 results.

On that the balancing area 2 turned away side of the bellows 20 the placing device 11 is arranged, which consists of an actuating pressure box 24, in which the placing element 10 is arranged. The placing element 10 is trained and on that the balancing area connected turned away face with a switching feather/spring 22 from elastomerem material in these remark examples as pistón 21, which is supported within the housing 23.

The actuating pressure box 24 covers a first cavity 25 axially between the bellows 20 and the switching feather/spring 22, whereby the first cavity in these remark examples exhibits a Entlüftungsöffnung 27 open to the atmosphere 26. In addition a second cavity 28 is arranged 24 between the switching feather/spring 22 within the actuating pressure box and the housing bottom 33, which exhibits a pneumatics connection 29 for negative pressure admission. The two cavities 25, 28 are against each other sealed.

The camp according to invention can arrive for example at the support of an internal combustion engine in a motor vehicle at application.

In Fig. 1 consists the partition 3 of upper 15 and a lower nozzle disk 16, which are gitterförmig trained in each case and a recess 5 limit in that the diaphragm 7 from elastomerem material is arranged. The mobility of the diaphragm 7 depends on the switching status of the camp, whereby the diaphragm 7 is always so switched that it is when open breaking through 9 liquid within the recess 5 locked and when closed breaking through 9 as lots between the nozzle disks 15, 16 freely and mobile.

The piston 21 of the placing device 11 affects 9 the chucking device 12, which held the diaphragm 7 under flexible pre-loading sealing within the recess 5 when closing breaking through. The closing force of the placing device is ever larger, than the spring action of the chucking device, so that the chucking device is flexibly deformed with latches of breaking through 9 and the diaphragm 7 no more lying close affects.

In the remark example shown here the chucking device 12 provided with a reinforcing 14 is, in order to limit relaxation features to a minimum and to achieve by it continuously good performance characteristics during a long life.

The function of the camp according to invention becomes following on the basis the Fig. 2 and 3 more near describes.

In Fig. the camp is shown 2 during the no-load operation of the supported internal combustion engine. The sealing body 8, which is fastened on that the work space 1 turned side of the piston 21 sealing, is neighbouring arranged to the sealing seat 13 with axial distance, which is formed by the chucking device 12. The chucking device 12 is supported at the upper nozzle disk 15 and presses the diaphragm 7 on the lower nozzle disk 16. The liquid within the range of central breaking through 9 works as if would erase-estimate and swings gegenphasig to no-load operation-causes introduced oscillations. A liquid misalignment of the work space 1 into the balancing area 2 by the absorption channel 17 and/or by the nozzle disks 15, 16 at the diaphragm 7 into the balancing area 2 does not take place past essentially.

The negative pressure admission of the second cavity 28 takes place for example via the comparatively large negative pressure in the suction tube of the internal combustion engine in the no-load operation, whereby the negative pressure works against the spring action of the switching feather/spring 22.

In Fig. the operating condition of the camp is shown 3, If the supported internal combustion engine is operated above the idling speed. The negative pressure admission of the second cavity 28 is switched the switching feather/spring off 22 and moves the piston 21 toward the partition 3, until the sealing body 8 connected with the piston affects the chucking device 12 under flexible pre-loading, designed as sealing seat 13, sealing. Because the spring action of the switching feather/spring is larger 22, as the spring action of the chucking device 12, the chucking device 12 is shifted axially toward the work space 1, so that the diaphragm 7, kleinamplitudiger oscillations higher-frequency for isolation draws itself within the recess 5 move back and forth can.

The absorption of low-frequent, grossamplitudiger oscillations takes place in contrast to this via a liquid misalignment within the absorption channel 17.

In Fig. a second remark example of a camp is shown 4, which differs deviating from the first remark example described before only by a partition 3 arranged.

Contrary to the first remark example described before the absorption channel 17 consists upper 18 and a lower partial channel of 19, which are liquid connected with one another, whereby the upper partial channel 18 flows into the work space 1 and the lower partial channel 19 into the balancing area 2. The absorption channel 17 is radially externallaterally enclosed of the diaphragm 7. In the comparison to the remark example described before those exhibits here shown diaphragm 7 a clearly increased open surface. The absorption is equivalent good in both remark examples by an agreeing dimensioning of the absorption channels 17, during with in Fig. 4 remark example shown the dynamic spring rate only with comparatively higher frequencies rises. Thus the isolation of higher-frequency oscillations is improved.

The partial channels 18, 19 are separate in axial direction by the chucking device 12, whereby the two partial channels 18, 19 are always relatively stationarily to each other arranged. Only the externallaterally rubberized chucking device moves relative to the partial channels 18, 19 in axial direction, in order the diaphragm 7, to release as here represented, at numbers of revolutions above the idling speed.

In Fig. a cutout from a further partition 3, with which the chucking device 12 is formed by a clamped spring steel, that is shown 5 the diaphragm 7 with idling speed, as here represented, on which gitterförmige lower nozzle disk 16 presses. In

this remark example the spring steel forms at the same time the upper nozzle disk 15, since it is provided with gitterförmigen recesses.

In Fig. an execution of the partition is shown 6, itself from the remark example in Fig. it differentiates between by the fact 5 that the chucking device 12 forms the upper nozzle disk 15 at the same time.